

DERWENT-ACC-NO: 1996-084372
DERWENT-WEEK: 199609
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Buffer device for LCD substrate during film formation,
etching, ashing
etc. - holds object to be treated temporarily using transfer arm
with structure
for pitch extension between upper and lower support members

PATENT-ASSIGNEE: TERU ENG KK[TERUN], TOKYO ELECTRON LTD[TKEL]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0189107 (June 6, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	
PAGES	MAIN-IPC		
JP 07335717 A	December 22, 1995	N/A	017
H01L 021/68			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP07335717A	N/A	1994JP-0189107
June 6, 1994		

INT-CL_(IPC): B65G001/00; G02F001/13 ; H01L021/68

ABSTRACTED-PUB-NO: JP07335717A

BASIC-ABSTRACT: The device has supporting members which are set
with plural
stages to upper and lower direction to support both ends of
plural objects to
be treated and are movable up and down and a link structure which
connects
among the supporting members which are set with neighbouring to
upper and lower
direction with being able to approach or leave and a pitch
extending structure
which extends a pitch between upper and lower of the supporting
members with
the link structure which is positioned at a part which is
approximately
corresponding to horizontal level on which a transferring arm.

ADVANTAGE - Increases throughput, by making appts. fit into
various spaces.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/21

TITLE-TERMS:

BUFFER DEVICE LCD SUBSTRATE FILM FORMATION ETCH ASH HOLD OBJECT
TREAT TEMPORARY
TRANSFER ARM STRUCTURE PITCH EXTEND UPPER LOWER SUPPORT MEMBER

DERWENT-CLASS: P81 Q35 U11

EPI-CODES: U11-F02A1;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-070738

CLIPPEDIMAGE= JP407335717A

PAT-NO: JP407335717A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07335717 A

TITLE: BUFFER DEVICE FOR TREATED ARTICLE AND TREATING DEVICE
USING THIS BUFFER
DEVICE AND ITS CONVEYING METHOD

PUBN-DATE: December 22, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HIROKI, TSUTOMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOKYO ELECTRON LTD

TERU ENG KK

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP06189107

APPL-DATE: June 6, 1994

INT-CL_(IPC): H01L021/68; B65G001/00 ; G02F001/13

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a buffer device which is capable of reducing the height of the whole device.

CONSTITUTION: In a buffer device 32 for a treated article which holds temporarily a work piece for treatment to be conveyed by an expandable conveying arm mechanism 30, there is provided a link mechanism 42 which is designed to support both ends of a plurality of work pieces for treatment and installed over a plurality of stages in the vertical direction and connect vertically movable support members 40A to 40D to adjacent support members vertically installed in such a fashion that they may approach each other. Furthermore, there is provided a pitch enlargement mechanism 60 which enlarges vertical pitches of the support members by driving the link mechanism located at the position equivalent to a horizontal level of the penetrating conveying mechanism. This construction makes it possible to enlarge the

pitches of only
the support members which are equivalent to the horizontal level
of the
conveying arm mechanism and set the pitches of the other support
members to a
small value and hence reduce the height of the whole device
compared with the
prior art devices.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-335717

(43)公開日 平成7年(1995)12月22日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68		A		
B 6 5 G 1/00	5 3 7 Z	8819-3F		
G 0 2 F 1/13	1 0 1			

審査請求 未請求 請求項の数17 F D (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平6-189107

(22)出願日 平成6年(1994)6月6日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71)出願人 593165199

テル・エンジニアリング株式会社

山梨県韭崎市藤井町北下条2381番地の1

(72)発明者 広木 勤

山梨県韭崎市藤井町北下条2381番地の1

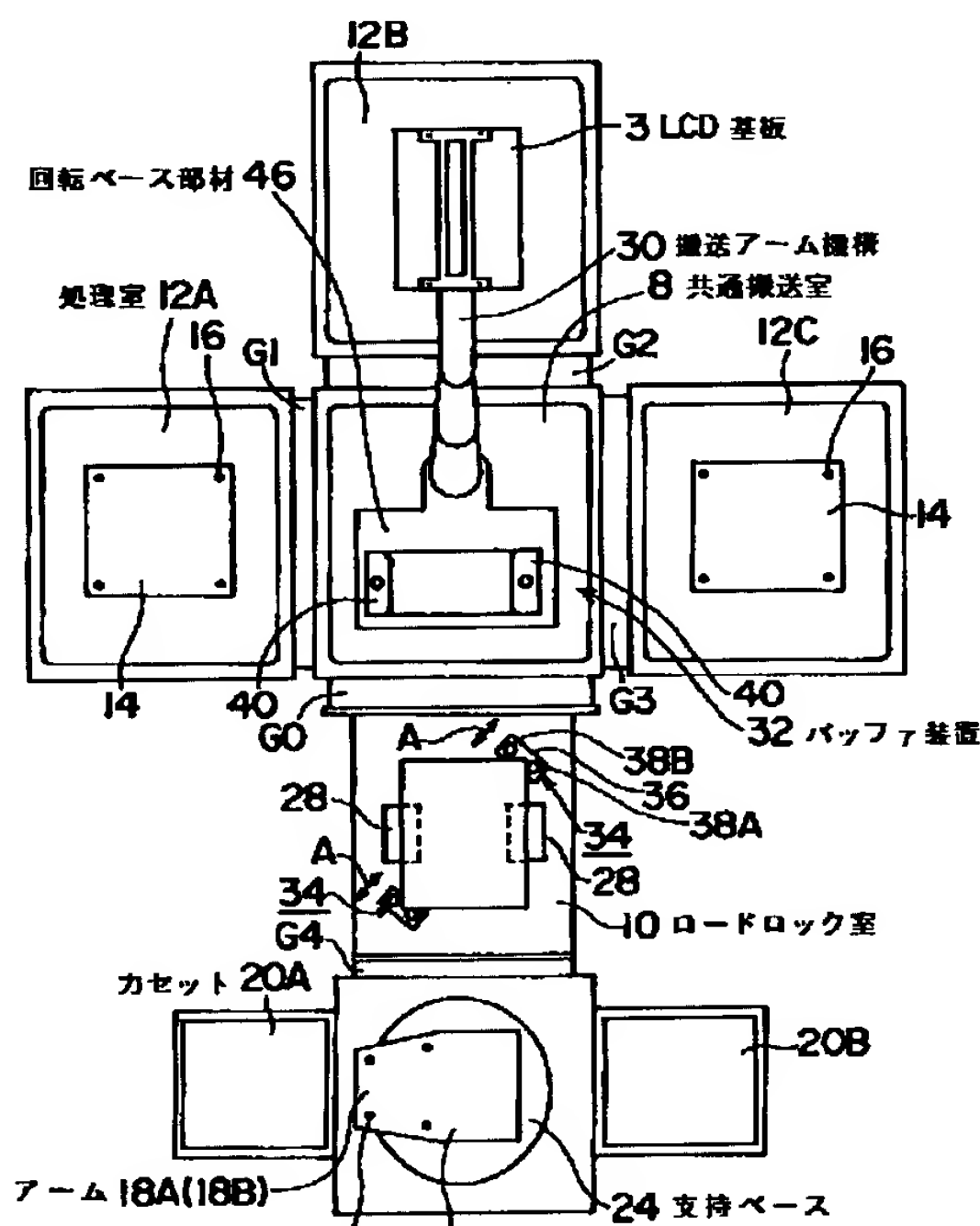
(74)代理人 弁理士 浅井 章弘 (外1名)

(54)【発明の名称】 被処理体のバッファ装置、これを用いた処理装置及びその搬送方法

(57)【要約】

【目的】 装置全体の高さを小さくすることができるバッファ装置を提供する。

【構成】 伸縮可能になされた搬送アーム機構30により搬送されるべき被処理体3を一時的に保持する被処理体のバッファ装置32において、複数の被処理体の両端を支持すべく、上下方向に複数段に亘って設けられると共に上下動可能になされた支持部材40A~40Dと、上下方向に隣り合って設けられる前記支持部材同士を接近離間可能に連結するリンク機構42と、前記搬送アーム機構の侵入する水平レベルに略対応する部分に位置する前記リンク機構を駆動して前記支持部材の上下間のピッチを拡大させるピッチ拡大機構60とを備える。これにより搬送アーム機構の水平レベルに対応する部分のみの支持部材のピッチを拡大し、他の部分の支持部材のピッチは小さく設定しておき、装置全体の高さを従来装置と比較して小さくする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 伸縮可能になされた搬送アーム機構により搬送されるべき被処理体を一時的に保持する被処理体のバッファ装置において、複数の被処理体の両端を支持すべく、上下方向に複数段に亘って設けられると共に上下動可能になされた支持部材と、上下方向に隣り合って設けられる前記支持部材同士を接近離間可能に連結するリンク機構と、前記搬送アーム機構の侵入する水平レベルに略対応する部分に位置する前記リンク機構を駆動して前記支持部材の上下間のピッチを拡大させるピッチ拡大機構とを備えたことを特徴とする被処理体のバッファ装置。

【請求項2】 前記支持部材と前記リンク機構と前記ピッチ拡大機構は大気雰囲気中に設置されることを特徴とする請求項1記載の被処理体のバッファ装置。

【請求項3】 前記支持部材と前記リンク機構と前記ピッチ拡大機構は真空引き可能な真空室内に設置されることを特徴とする請求項1記載の被処理体のバッファ装置。

【請求項4】 前記ピッチ拡大機構は、前記搬送アーム機構の伸縮に伴って駆動される動力伝達機構に連結されていることを特徴とする請求項1乃至3記載の被処理体のバッファ装置。

【請求項5】 伸縮可能になされた搬送アーム機構により搬送されるべき被処理体を一時的に保持する被処理体のバッファ装置において、上下方向に複数段に亘って設けられると共に上下動可能になされた支持部材と、この支持部材の内、最上段に位置する支持部材を除いた各支持部材に対して離脱可能に接触された押し上げ棒を有してこの押し上げ棒により前記支持部材を上方へ押し上げるための押し上げ手段と、前記最上段に位置する支持部材を除いた前記各支持部材に連結されて下方に延びる連結バーと、この連結バーに接続されて、上方に相隣設される支持部材の前記連結バーに対して上昇時には係合されて降下時には離脱可能になされた上方向移動規制部材とを備えたことを特徴とする被処理体のバッファ装置。

【請求項6】 前記押し上げ手段は、上方向に隣り合う支持部材の各押し上げ棒に対してそれぞれ順次90度ずつのずれ角度で昇降させるクランク機構を有することを特徴とする請求項5記載の被処理体のバッファ装置。

【請求項7】 被処理体に対して所定の処理を施す処理室と、前記被処理体を保持するカセットを載置するカセット載置台と、前記処理室と前記カセット載置台の間に設けられて、真空引き可能になされた搬送室とを有する処理装置において、前記搬送室内には、伸縮可能になされた搬送アーム機構と、複数の被処理体の両端を支持すべく、上下方向に複数段に亘って設けられると共に上下動可能になされた支持部材と、上下方向に隣り合って設けられる前記支持部材同士を接近離間可能に連結するリ

に略対応する部分に位置する前記リンク機構を駆動して前記支持部材の上下間のピッチを拡大させるピッチ拡大機構を備えたことを特徴とする処理装置。

【請求項8】 被処理体に対して所定の処理を施す複数の処理室と、前記複数の処理室に、気密に開閉可能に連結されると共に真空引き可能になされた共通搬送室と、前記被処理体を保持するカセットを載置するカセット載置台と、前記カセット載置台と前記共通搬送室との間に設けられて真空引き可能になされたロードロック室とを有する処理装置において、前記共通搬送室内には、前記被処理体を搬送するために伸縮可能になされた搬送アーム機構と、前記複数の被処理体の両端を支持すべく、上下方向に複数段に亘って設けられると共に上下動可能になされた支持部材と、上下方向に隣り合って設けられる前記支持部材同士を接近離間可能に連結するリンク機構と、前記搬送アーム機構の侵入する水平レベルに略対応する部分に位置する前記リンク機構を駆動して前記支持部材の上下間のピッチを拡大させるピッチ拡大機構とを備えたことを特徴とする処理装置。

【請求項9】 前記ロードロック室内には、前記支持部材と、前記リンク機構と前記ピッチ拡大機構とを備えたことを特徴とする請求項8記載の処理装置。

【請求項10】 前記共通搬送室内の前記搬送アーム機構、前記支持部材及び前記ピッチ拡大機構は同一の回転部材上に支持されて一体的に旋回されることを特徴とする請求項8乃至9記載の処理装置。

【請求項11】 前記ピッチ拡大機構は、前記リンク手段を水平方向へ付勢して前記リンク手段を伸ばす付勢手段により構成されていることを特徴とする請求項7乃至10記載の処理装置。

【請求項12】 前記付勢手段は、前記搬送アーム機構の水平レベルに略対応する部分に、水平方向に突出した突出付勢部を有する支持部材案内板よりなることを特徴とする請求項11記載の処理装置。

【請求項13】 前記付勢手段は、前記搬送アーム機構の水平レベルに略対応する部分に設けたアクチュエータ部材であることを特徴とする請求項11記載の処理装置。

【請求項14】 被処理体に対して所定の処理を施す処理室と、前記被処理体を保持するカセットを載置するカセット載置台と、前記処理室と前記カセット載置台の間に設けられて、真空引き可能になされた搬送室とを有する処理装置において、前記搬送室内には、伸縮可能になされた搬送アーム機構と、上下方向に複数段に亘って設けられると共に上下動可能になされた支持部材と、この支持部材の内、最上段に位置する支持部材を除いた各支持部材に対して離脱可能に接触された押し上げ棒を有してこの押し上げ棒により前記支持部材を上方へ押し上げるための押し上げ手段と、前記最上段に位置する支持部

結バーと、この連結バーに接続されて、上方に相隣設される支持部材の前記連結バーに対して上昇時には係合されて降下時には離脱可能になされた上方向移動規制部材を備えたことを特徴とする処理装置。

【請求項15】 被処理体に対して所定の処理を施す複数の処理室と、前記複数の処理室に、気密に開閉可能に連結されると共に真空引き可能になされた共通搬送室と、前記被処理体を保持するカセットを載置するカセット載置台と、前記カセット載置台と前記共通搬送室との間に設けられて真空引き可能になされたロードロック室とを有する処理装置において、前記共通搬送室内には、前記被処理体を搬送するために伸縮可能になされた搬送アーム機構と、上下方向に複数段に亘って設けられると共に上下動可能になされた支持部材と、この支持部材の内、最上段に位置する支持部材を除いた各支持部材に対して離脱可能に接触された押し上げ棒を有してこの押し上げ棒により前記支持部材を上方へ押し上げるための押し上げ手段と、前記最上段に位置する支持部材を除いた前記各支持部材に連結されて下方に延びる連結バーと、この連結バーに接続されて、上方に相隣設される支持部材の前記連結バーに対して上昇時には係合されて降下時には離脱可能になされた上方向移動規制部材とを備えたことを特徴とする処理装置。

【請求項16】 前記押し上げ手段は、上方向に隣り合う支持部材の各押し上げ棒に対してそれぞれ順次90度ずつのずれ角度で昇降させるクランク機構を有することを特徴とする請求項14または15記載の処理装置。

【請求項17】 複数の被処理体を収容可能なカセットと、前記被処理体に所定の処理を施す処理室との間に被処理体を搬送する搬送方法において、前記カセットと前記処理室との間で、前記複数の被処理体を水平方向に支持させると共に上下方向に所定のピッチを隔てて複数段に一時的に保持し、前記保持された被処理体を搬送アーム機構に受け渡す時には前記搬送アーム機構が侵入する部分の前記被処理体のピッチを拡大するように構成したことを特徴とする被処理体の搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、被処理体のバッファ装置、これを用いた処理装置及びその搬送方法に係り、特に、LCD基板等の処理装置に用いられるバッファ装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示装置(LCD)の製造工程等においては、減圧雰囲気下でガラス等よりなるLCD基板上に、成膜、エッチング、アッシング等の各種の処理が施され、特に最近にあっては処理の効率化及び歩留まりの向上等を目的として上記各種の処理を施す処理室を複数個集合化させたいわゆるマルチチャンバ型の

【0003】このような処理装置にあっては、内部にバッファ装置及び搬送アーム機構を備えた真空引き可能な共通搬送室に、上記各処理を行う複数、例えば3個の処理室をゲートバルブを介して気密に連通・閉塞可能に連結している。そして、被処理体であるLCD基板は、共通搬送室の外側に設置されたLCD基板収容カセットから共通搬送室内へ搬入され、共通搬送室内の搬送アーム機構により各処理室に搬入・搬出され、順次所定の処理が施されることになる。

10 【0004】ここで共通搬送室内のバッファ装置及び搬送アーム機構について図22を参照して説明する。図22は共通搬送室内に収容されている搬送アーム機構とバッファ装置を示す斜視図である。図示するようにバッファ装置は、等間隔で上下方向に配置された複数の、図示例にあっては4つのLCD支持部材1A、1B、1C、1Dを有しており、各支持部材は相互に対向させて一対配置されている。また、各支持部材の外側端部は起立された支持部材固定板2、2に取り付け固定されている。そして、略矩形状に成形されているLCD基板3は上記
20 対向する支持部材の内側端部間に掛け渡すようにして載置支持され、図示例にあっては、4枚のLCD基板3が保持されている。支持部材固定板2全体は図示しない昇降手段により一体的に上下動可能になされて、側部に設けられる多関節アームよりなる搬送アーム機構4の水平レベルに4枚の内の所望のLCD基板を位置合わせして選択できるようになっている。また、支持部材固定板2及び搬送アーム機構4は同一の回転ベース(図示せず)上に設置されており、これを回転することによりこれらを所望の処理室に向けて方向付けをし得るようになっている。
30

【0005】LCD基板搬送時には、図示しない搬送機構によりカセット内のLCD基板が単数或いは複数枚ずつ搬送されて、LCD支持部材1A、1B、1C、1D間に掛け渡して支持される。そして、支持部材固定板2を上下方向へ移動することにより所望のLCD基板を選択し、この基板の下方へ搬送アーム機構4の先端アーム4Aを挿入して支持部材固定板2を僅かに降下させることによりLCD基板3を先端アーム4Aに受け渡す。そして、受け渡されたLCD基板3は搬送アーム機構4を伸退させることにより所望の処理室内へ搬入されることになる。また、処理済みのLCD基板を搬出する場合には、上記と逆の操作を行えばよい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のようにバッファ装置を構成する支持部材固定板は、搬送すべきLCD基板を選択するために、図23に示すように搬送アーム機構4の水平レベルに対して最大、最下部のLCD支持基板1Dから最上部のLCD支持基板1Aまで上下動できる構造としなければならず、上下方向に大き

に、この装置全体を収容する共通搬送室全体の高さ、体積等が非常に大きくなるという問題点があった。

【0007】通常、LCD基板の厚みは約1.1mm程度、LCD基板3の寸法は最大630mm×630mm程度なので半導体ウエハと比較すると装置自体は非常に大型となっており、しかも図24に示すようにLCD基板3を先端アーム4Aで支持した時には基板両端の撓み量は3～5mmにも達するのみならず、LCD基板間には搬送アーム機構4の、プーリを内蔵する第2関節の部分までも挿入され、しかも、搬入・搬出時には上下のLCD基板とのクリアランスも確保しなければならない。また、エッチング等の熱処理後にあってはLCD基板が加熱しているためにその撓み量も増加する。そのために、上下のLCD基板同士の間隔L1は約30mmもとらなければならない、装置の一層の大型化を余儀なくされている。また、装置自体が大型化することにより、その体積及び内壁の面積も増大し、所定の圧力までの真空引きに多大の時間を要してしまい、その分スループットの低下も招来するという問題点がある。

【0008】本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、装置全体の高さを小さくすることができるバッファ装置等を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、上記問題点を解決するために、伸縮可能になされた搬送アーム機構により搬送されるべき被処理体を一時的に保持する被処理体のバッファ装置において、複数の被処理体の両端を支持すべく、上下方向に複数段に亘って設けられると共に上下動可能になされた支持部材と、上下方向に隣り合って設けられる前記支持部材同士を接近離間可能に連結するリンク機構と、前記搬送アーム機構の侵入する水平レベルに略対応する部分に位置する前記リンク機構を駆動して前記支持部材の上下間のピッチを拡大させるピッチ拡大機構とを備えるようにしたものである。

【0010】第2の発明は、伸縮可能になされた搬送アーム機構により搬送されるべき被処理体を一時的に保持する被処理体のバッファ装置において、上下方向に複数段に亘って設けられると共に上下動可能になされた支持部材と、この支持部材の内、最上段に位置する支持部材を除いた各支持部材に対して離脱可能に接触された押し上げ棒を有してこの押し上げ棒により前記支持部材を上方へ押し上げるための押し上げ手段と、前記最上段に位置する支持部材を除いた前記各支持部材に連結されて下方に延びる連結バーと、この連結バーに接続されて、上方に相隣設される支持部材の前記連結バーに対して上昇時には係合されて降下時には離脱可能になされた上方向移動規制部材とを備えるようにしたものである。

【0011】第3の発明は、上記問題点を解決するため

被処理体を保持するカセットを載置するカセット載置台と、前記処理室と前記カセット載置台の間に設けられて、真空引き可能になされた搬送室とを有する処理装置において、前記搬送室内には、伸縮可能になされた搬送アーム機構と、複数の被処理体の両端を支持すべく、上下方向に複数段に亘って設けられると共に上下動可能になされた支持部材と、上下方向に隣り合って設けられる前記支持部材同士を接近離間可能に連結するリンク機構と、前記搬送アーム機構の侵入する水平レベルに略対応する部分に位置する前記リンク機構を駆動して前記支持部材の上下間のピッチを拡大させるピッチ拡大機構を備えるようにしたものである。

【0012】第4の発明は、上記問題点を解決するために、被処理体に対して所定の処理を施す複数の処理室と、前記複数の処理室に、気密に開閉可能に連結されると共に真空引き可能になされた共通搬送室と、前記被処理体を保持するカセットを載置するカセット載置台と、前記カセット載置台と前記共通搬送室との間に設けられて真空引き可能になされたロードロック室とを有する処理装置において、前記共通搬送室内には、前記被処理体を搬送するために伸縮可能になされた搬送アーム機構と、前記複数の被処理体の両端を支持すべく、上下方向に複数段に亘って設けられると共に上下動可能になされた支持部材と、上下方向に隣り合って設けられる前記支持部材同士を接近離間可能に連結するリンク機構と、前記搬送アーム機構の侵入する水平レベルに略対応する部分に位置する前記リンク機構を駆動して前記支持部材の上下間のピッチを拡大させるピッチ拡大機構とを備えるようにしたものである。

【0013】第5の発明は、上記問題点を解決するために、複数の被処理体を収容可能なカセットと、前記被処理体に所定の処理を施す処理室との間に被処理体を搬送する搬送方法において、前記カセットと前記処理室との間で、前記複数の被処理体を水平方向に支持させると共に上下方向に所定のピッチを隔てて複数段に一時的に保持し、前記保持された被処理体を搬送アーム機構に受け渡す時には前記搬送アーム機構が侵入する部分の前記被処理体のピッチを拡大するように構成したものである。

【0014】

【作用】第1及び第5の発明によれば、搬送アーム機構に保持した被処理体を支持部材間に受け渡す場合、或いは支持部材間に掛け渡されている被処理体を搬送アーム機構により取りに行く場合には、ピッチ拡大機構が動作して搬送アーム機構が侵入する水平レベルに対応する部分のリンク機構が駆動して支持部材間のピッチが上下方向に広がる。そのために、搬送アーム機構は容易に被処理体間に侵入して所望の被処理体を保持することができる。従って、搬送アーム機構が侵入する水平レベル近傍に位置する支持部材間のピッチのみを拡大できるように

の高さを小さくすることができる。

【0015】このようなバッファ装置は大気雰囲気中或いは真空引き可能な真空室、例えばロードロック室や搬送室内に設けることができる。また、搬送アーム機構とピッチ拡大機構を動力伝達機構により連結することにより、搬送アーム機構の駆動力によりピッチ拡大機構を作動させることができる。

【0016】第2の発明によれば、搬送アーム機構に保持した被処理体を支持部材間に受け渡す場合、或いは支持部材間に掛け渡されている被処理体を搬送アーム機構により取りに行く場合には、押し上げ手段が動作することにより搬送アーム機構が侵入する水平レベルに対応する部分の支持部材が押し上げ棒により上昇されてこの部分の支持部材間のピッチが上下方向に広がる。この時、押し上げ棒が上昇された支持部材よりも上段側に位置する各支持部材は各上方向移動規制部材に係合するのでその連結バーも上昇し、結果的に上段側に位置する各支持部材も同様に上方向へ移動する。そのために、搬送アーム機構は容易に被処理体間に侵入して所望の被処理体を保持することができる。従って、搬送アーム機構が侵入する水平レベル近傍に位置する支持部材間のピッチのみを拡大できるようにしたので、他の部分のピッチは小さくて済み、装置全体の高さを小さくすることができる。

【0017】第3の発明によれば、第1の発明のバッファ装置を、処理室と、搬送室と、カセット載置台を接続してなる処理装置の搬送室内に設けるようにしたので、この搬送室全体の高さ及び体積を小さくできるのみならず、真空引きに要する時間も短くすることができる。

【0018】第4の発明によれば、第1の発明のバッファ装置を、いわゆるクラスタツール型の処理装置の共通搬送室内に設けるようにしたので、この共通搬送室の高さ及び体積を小さくすることができる。また、ロードロック室内に上記バッファ装置を設けることにより、この高さ及び体積も小さくことができ、特に、真空引きに要する時間も短くすることができる。

【0019】上記ピッチ拡大機構は、リンク機構を付勢する付勢手段よりなるが、この付勢手段を突出付勢部を有する支持部材案内板により形成することにより、リンク機構を駆動する特別の駆動源を不要にできる。

【0020】

【実施例】以下に、本発明に係る被処理体のバッファ装置、これを用いた処理装置及びその搬送方法の一実施例について説明する。図1は本発明に係るバッファ装置を用いたクラスタツール型の処理装置を示す平面断面図、図2は図1に示す処理装置の斜視図、図3は図1に示す処理装置に適用される本発明に係るバッファ装置を示す斜視図、図4は図3に示す装置の部分側面図、図5はバッファ装置と搬送アーム機構の配置関係を示す斜視図、図6はバッファ装置の駆動部を示す断面図、図7はバッ

【0021】本実施例においては本発明のバッファ装置をクラスタツール型の処理装置に適用してLCD基板に所定の処理を施す場合について説明する。図示するように本発明の処理装置6において、真空引き可能になされた共通搬送室8と、同じく真空引き可能になされたロードロック室10がゲートバルブG0を介して連通・遮断可能に連設されている。この共通搬送室8の周囲にはそれぞれにゲートバルブG1、G2、G3を介して複数、例えば3つの処理室12A、12B、12Cが連通・遮断可能に連設されている。これら処理室により、LCD基板には、例えばCVD成膜処理、エッチング処理、アッシング処理等が順次施されることになる。

【0022】上記各処理室12A、12B、12C内には、被処理体として例えば最大640mm×640mmの矩形状のLCD基板Sを載置するためのマウント14が配置され、この各マウント14にはLCD基板Sの4つの角部を支持するための4つの昇降ピン16が設けられている。上記ロードロック室10の、共通搬送室8とは反対側には、開閉可能になされたゲートバルブG4が設けられ、その外側には大気雰囲気に配置された基板搬送手段18が設けられている。

【0023】この基板搬送手段18の両側には、多数のLCD基板3を収容し得るカセット20を載置するために昇降可能になされたカセット載置台22が配置されており、図1においてはそれぞれのカセット載置台22、22上にそれぞれカセット20A、20Bが載置されている状態が示されている。この場合、2つのカセットの内、一方のカセット20Aには未処理のLCD基板が収容され、他方のカセット20Bには処理済みのカセットが収容される。

【0024】上記基板搬送手段18は、上下に重ねられた2枚のアーム18A、18Bと、これらを一体的に進出及び退避並びに回転可能に支持する支持ベース24とを有しており、同時に2枚のLCD基板を搬送し得るようになっている。また、上記各アーム18A、18B上には、基板の周縁部を支持するためのフッ素ゴム等の弾性部材よりなる支持突起26が形成されており、基板の位置ずれや滑落を防止している。そして、上記支持ベース24を高さ調節することにより、カセット20内の高さ方向任意の位置の基板の取出し、収納を可能としている。ロードロック室10内には、上記基板搬送手段18の2つのアーム18A、18Bに対応して2段の水平レベルを有する一対のラック28が配置され、このラック28により、2枚のLCD基板を一度に保持することが可能となる。このラック28は昇降可能になされ、共通搬送室8内の後述する搬送アーム機構30が、2枚の基板の内の一方を選択的に取出すことができるようになっている。尚、このラック28に替えて、後述する本発明に係るバッファ装置32を設けて、多数枚、例えば4枚

【0025】上記ロードロック室10内には、また、LCD基板のアライメントを行うための一对のポジショナー34、34が基板の対角線上のコーナ部に相互に対向させて配置されている。各ポジショナー34は、図1中において矢印A方向へ移動可能なベース36と、このベース36上に自由回転可能に支持された一对のローラ38A、38Bを備えている。このポジショナー34は、上記ラック28に支持された2枚の基板を対角線方向に挟み込む態様で、基板のアライメントを行い、このアライメントを確認するためにこのロードロック室10内には光学的センサ（図示せず）が設けられている。一方、上記共通搬送室8内には、本発明に係るバッファ装置32と搬送アーム機構30が設けられる。

【0026】具体的には、このバッファ装置32は、図3乃至図5にも示すように一度に、複数枚、例えば4枚のLCD基板3を保持できるものであり、上記搬送アーム機構30が進退してくる水平レベル近傍の基板上下方向のピッチのみを拡大してLCD基板を保持した状態でのアームの挿脱を可能としている。尚、図5においてはLCD基板は省略されている。そのために、このバッファ装置32は、LCD基板を両側から挟み込むように支持するために相互に対向して配置された板状の支持部材40A、40B、40C、40Dを有しており、各支持部材は、水平に支持された状態で上下方向に多段、すなわち4段に設けられている。

【0027】上下方向に隣り合って配置されている上記各支持部材同士は、それぞれリンク機構42により上下方向に接近離間可能に連結されている。また、最下部の支持部材40Dの下面に取り付けられるリンク機構42は、支持部材全体を保持すべく上下移動可能になされたベース基板44の上面に連結されている。各支持部材40A～40Dの略中央部及びベース基板44の端部には、それぞれ貫通孔48が直線状に配列するように形成され、各貫通孔48には、ベース基板44の下方に位置する回転可能になされた回転部材としての回転ベース部材46から起立された案内ロッド50が挿通されて上下方向への移動を案内するようになっている。

【0028】上記リンク機構42は、各支持部材40の水平状態を維持するためにLCD基板側に位置する内側リンク機構42Aと外側に位置する外側リンク機構42Bにより構成され、各内側及び外側リンク機構42A、42Bは、同じく同様に構成される。各リンク機構42A、42Bは、支持部材の幅方向に離間させて設けた一对のリンク部よりなり、このリンク部は上側に位置する支持部材40の下面に一端を旋回可能に支持する上側アーム52Aと、下側に位置する支持部材40の上面に一端を旋回可能に支持する下側アーム52Bと、これら上側及び下側アーム52A、52Bの他端を旋回可能に支持する揺動ロッド54とにより構成される。

たリンク部の揺動ロッドと一体的に連結されて1本のロッドとして形成される。また、外側リンク機構42Bと内側リンク機構42Aの各揺動ロッド54、54は、2本の連結バー56、56により固定的に連結されており、従って、後述するように一方、例えば外側リンク機構42Bの揺動ロッド54を水平方向内側へ付勢して移動させることにより、連結バー56により一体的に連結された外側及び内側リンク機構42A、42Bが同時に開き、これに連結される両支持部材40、40のピッチが大きくなる。

【0030】また、外側リンク機構42Bの各揺動ロッド54には、例えばフッ素ゴム等の弾性部材よりなる2個のローラ58、58が回転自在に装着されており、このローラ58、58は、ピッチ拡大機構としての付勢手段60により付勢されるようになっている。本実施例においてはこの付勢手段60は、上記回転ベース部材46に下端を固定して、これより起立された支持部材案内板62よりなり、保持されるLCD基板に対向して一对設けられる。この支持部材案内板62の内側面は、上記ローラ58が滑動する滑動面64として構成され、特に、搬送アーム機構30が侵入する水平レベルに略対応する部分の滑動面64には、水平方向内側へ突出した突出付勢部66が形成されており、ここに位置するローラ58を前述のように内側へ付勢することによりこのローラ58が設けられた外側リンク機構42B及びこれに連結された内側リンク機構42Aのみを上下に開いてこの部分の支持部材、図示例にあっては支持部材40C、40D間のみのピッチを拡大し得るようになっている。

【0031】この場合、ピッチが最大に拡大された時の支持部材間の間隔L2は、従来装置において固定的に設けられたLCD支持部材1A～1D（図23参照）の間隔L1と同じになるように上記突出付勢部66の突出量を設定し、搬送アーム機構30がLCD基板を保持した状態で搬入・搬出ができるようにする。

【0032】また、搬送アーム機構30の水平レベル以外の部分での支持部材の間隔L3は、上下間のLCD基板3がクリアランスを含めて接触しない程度にできるだけ小さく設定し、この装置自体の必要高さをできるだけ低くする。この場合、各リンク機構42A、42Bは、各支持部材40A～40Dの自重等により常時閉じる方向すなわち図中下方向に付勢されるが、ローラ58が支持部材案内板62の滑動面64に当接することにより閉方向のピッチ（間隔L3）の限界が生じる。尚、上下方向の支持部材間に閉方向のピッチを規制するスペーサ

（図示せず）を設けたり或いはリンク機構のリンク部に制限機構を設けるようにしてもよい。上記間隔L2及びL3は、LCD基板3の大きさが例えば640mm×640mmの場合にはそれぞれ約30mm及び約15mmに設定される。また、上記各支持部材40A～40Dの

合には、それぞれ約500mm及び約100mm程度に設定される。

【0033】次に、上記支持部材40や支持部材案内板62全体を支持する回転ベース部材46の駆動システムについて図5乃至図7も参照しつつ説明する。図6にも示すようにこの回転ベース部材46は、共通搬送室8の床68を気密に貫通するシリンダ70上に固定され、このシリンダ70は床68の下面でこの床に対して固定された円筒形カバー72によりその外周が覆われる。このシリンダ70とカバー72との間には、例えば磁性流体シールよりなるシール部材74と2つのベアリング76、76が介設され、共通搬送室8内を気密に保持しつつこのシリンダ70を回転自在に保持している。

【0034】上記カバー72には、フレーム78を介して旋回用モータ80が固定され、この旋回用モータ80の駆動軸に設けたプーリ82とシリンダ70の下端に設けたプーリ84との間にはタイミングベルト86が掛け渡される。従って、モータ80によってシリンダ70及び回転ベース部材46が回転されることになる。シリンダ70の下部には、搬送アーム機構30を駆動するためのアーム用モータ88と回転ベース部材46を昇降させるための昇降用モータ90が設けられており、これら各モータ88、90は、シリンダ70の回転と同時にシリンダ70と一体となって旋回する。

【0035】図7に示すようにアーム用モータ88の駆動軸は、回転ベース部材46内に配設されたプーリ92に接続され、このプーリ92は搬送アーム機構30を駆動するためにこの下部に配設されたアーム用プーリ94にタイミングベルト96を介して歯合されている。この搬送アーム機構30は、例えば半導体ウエハ等を搬送する多関節アームと同様な構造になされ、図5にも示すように第1アーム98Aと、この先端に第1アームと連動して旋回するように設けた第2アーム98Bと、この先端に第2アームと連動して旋回するように設けた先端アーム98Cとにより構成され、上記アーム用プーリ94を回転させることにより各アーム98A、98B、98Cは屈曲・伸長可能になされている。

【0036】上記先端アーム98Cは、アルミニウム或いは樹脂等の軽量部材により板状に構成され、その中心部には必要強度を維持し得る範囲内で軽量化の目的で窓部100が形成されている。この第3アーム98Cの長さは、LCD基板3の幅或いは長さ方向を支持し得る長さに設定され、LCD基板3両端縁部を4点でバランス良く支持するようになっている。この第3アーム98Cの4つの支点部には、例えばフッ素ゴム等の弾性体よりなる支持突起102が形成されており、LCD基板3のスベリ等を防止している。

【0037】一方、他方の昇降用モータ90の駆動軸は、シリンダ70内を軸方向に延びる円筒形の中空シャ

には、内面に雌ねじが形成された貫通孔を有するネジ筒106が固設される。このネジ筒106は回転ベース部材46の上面より露出し、ボールスクリュウが形成されたスクリュウシャフト108がここに螺合されている。そして、このシャフト108の頂部は、回転ベース部材46の上面より上方に突出してネジ110によってベース基板44の下面に回転可能に支持固定される。従って、このシャフト108の回転による上下動に従って、上記ベース基板44は昇降移動することになる。

【0038】また、ベース基板44の下面には、ネジ112、114によってリニアガイドシャフト116、118が固定される。このシャフト116、118は、回転ベース部材46に埋設されたガイド筒120、122の中心孔を貫通し、シリンダ70内に伸びる。従って、昇降用モータ90によりネジ筒106が回転駆動されると、リニアガイドシャフト116、118が回転止めとして機能し、スクリュウシャフト108がベース基板44と一体となって回転ベース部材46に対して昇降する。

【0039】また、図2に示すように共通搬送室8及びロードロック室10の各区画壁の天井部には、これらの室にN₂ガス等の不活性ガスを供給するために開閉弁を介設したガス供給系124が接続されると共に底部には真空排気系126が接続され、真空引き時に内部にダウンスローを形成して可動部より発生したパーティクルを排出し得るようになっている。

【0040】次に、以上のように構成された本発明の動作について説明する。まず、LCD基板の全体の流れについて説明する。カセット載置台22上に載置されたカセット20A内に収容された多数枚のLCD基板3は基板搬送手段18により2枚同時に保持され、ロードロック室10内の上下2段に設けたラック28に移載する

(図1及び図2参照)。ロードロック室10内に移載されたLCD基板3はポジショナー34によって位置合わせされると共にゲートバルブG4を閉じてロードロック室10内を真空引きする。

【0041】ロードロック室10内の圧力が、予め真空状態になされている共通搬送室8内の圧力と略同じになったならば、ロードロック室10と共通搬送室8を区画しているゲートバルブG0を開いてこれら両室を連通させる。そして、共通搬送室8内に設けた搬送アーム機構30を回転ベース部材46ごと旋回してこれをロードロック室10に方向付けし、これを伸ばしてこの先端をロードロック室10内のLCD基板3の下方に挿入する。この状態でラック28を僅かに降下させることによりLCD基板3を搬送アーム機構30の先端アーム98Cに移載する。

【0042】次に、LCD基板を保持した状態でこの搬送アーム機構30をロードロック室10から退避させ、

ことにより保持されているLCD基板3を板状の支持部材40間に挿入する(図3参照)。そして、ベース基板44を上昇することにより支持部材40を僅かに上昇させて、LCD基板の両端縁部を予め選択された一对の支持部材40により支持させることにより受け渡しを行う。基板の受け渡しを終了したならば搬送アーム機構を縮退させることによりこれをバッファ装置32側から退避させ、上述した操作を繰り返すことによりロードロック室10のラック28に保持されている2枚目のLCD基板もバッファ装置内に取り込む。また、このバッファ装置32内には最大4枚のLCD基板を保持させることができるので、必要ならば、カセット20Aから他の2枚のLCD基板を上述したと同様な操作を繰り返してバッファ装置32内へ取り込むようにする。

【0043】次に、LCD基板を処理する場合には、バッファ装置32に載置されているLCD基板を搬送アーム機構30により保持し、これを3つの処理室12A、12B、12Cの内の所望する処理室に回転ベース部材46ごとと旋回することにより方向付けする。そして、共通搬送室8と処理室を仕切るゲートバルブを開いて処理室内にLCD基板を載置し、所望の処理が行われる。1つの処理が終了したならば、搬送アーム機構を用いてLCD基板を他の処理室に向けて順次移載することにより、これに所望の処理、例えばCVD成膜処理、エッチング処理及びアッシング処理等を順次施すことができる。そして、処理が完全に終了したLCD基板は前記したと逆の操作を行って、ロードロック室10を経た後、処理済みのLCD基板3を収容する他方のカセット20C内に収容保持されることになる。

【0044】次に、共通搬送室8内におけるバッファ装置32及び搬送アーム機構30の動作について具体的に説明する。図3乃至図7に示すように搬送アーム機構30を旋回させて、所望する処理室やロードロック室10に方向付けする場合には、図6に示すように共通搬送室8の下部に設けた旋回用モータ80を回転駆動して回転ベース部材46をシリンダ70を中心として旋回させることにより、この回転ベース部材46上に取り付け固定したバッファ装置32及び搬送アーム機構30を一体的に旋回させ、所望の方向に方向付けする。

【0045】また、搬送アーム機構30のみを旋回及び伸縮する場合には、同じく共通搬送室8の下部に設けたアーム用モータ88を回転駆動することによりプーリ92を回転させ、これにより第1アーム98A、第2アーム98B及び先端アーム98Cよりなる搬送アーム機構30の伸縮及び第1アーム98Aの基端部を中心とする旋回を行う。また、バッファ装置32のベース基板44を昇降する場合には、昇降用モータ90を回転駆動させてスクリュウシャフト108を上下方向に移動させる。これにより、ベース基板44が回転ベース部材46に対

【0046】ここでバッファ装置32と搬送アーム機構30との間のLCD基板の受け渡しについて具体的に説明する。まず、バッファ装置32の各支持部材40A~40Dは、それぞれリンク機構42により接近離間可能に上下方向に連結されており、ベース基板44を前述のように昇降させることにより各支持部材40A~40Dも案内ロッド50により案内されて一体的に昇降する。

【0047】この場合、外側リンク機構42Bの揺動ロッド54に回転自在に設けた一对のローラ58は、回転ベース部材46に起立させて設けた支持部材案内板62の滑動面64に沿って転動する。この滑動面64の、搬送アーム機構30の先端アーム98Cの水平レベルに対応する部分には突出付勢部66が形成されているのでここに位置するローラ58及び揺動ロッド54は内側に付勢され、このためこの部分の外側リンク機構42Bとこれに連結バー56により連結される内側リンク機構42Aは内側方向へ押されてそれぞれの上側アーム52Aと下側アーム52Bが上下方向に開くことになる。従って、突出付勢部66の近傍に位置する2つの支持部材、図3においては支持部材40C、40D間のピッチのみが拡大されることになる。このような拡大されたピッチL2(図4参照)は、先端アーム98CがLCD基板を保持した状態で、この上下に位置するLCD基板と干渉することなく挿脱ができる大きさに設定されているのでLCD基板の挿脱を支障なく行うことができる。

【0048】また、LCD基板を保持させるために支持部材を選択する場合、或いは保持されているLCD基板を選択する場合には、前述のようにベース基板44を昇降させることにより選択した支持部材40のローラ58を滑動面64の突出付勢部66に位置させればよい。搬送アーム機構30に保持されているLCD基板をバッファ装置に移載する場合には、先端アーム98Cを挿入した状態でベース基板44を僅かに上昇させればよく、図3においては選択された支持部材として支持部材40DにLCD基板が移載される。

【0049】また、図3において、支持部材に載置されているLCD基板3を搬送アーム機構30に移載する場合には、支持部材40Cが選択された支持部材であり、先端アーム98Cを挿入した状態でベース基板44を僅かに降下させることにより、LCD基板を移載することができる。また、突出付勢部66以外の部分の滑動面64に位置するローラ58に対応する各外側及び内側リンク機構42B、42Aは閉じて支持部材間の間隔が最低のピッチL3(図4参照)になっている。

【0050】このような支持部材40全てにLCD基板3を保持させた時の状態及びその時のLCD基板間の間隔状態はそれぞれ図8及び図9に示されている。すなわち、搬送アーム機構30の水平レベルに対応する部分の上下に位置するLCD基板間のピッチのみが、図23に

れ、他の部分のピッチはこれよりもかなり小さくなるように設定されている。

【0051】従って、図9に示すようにバッファ装置自体の高さ方向の必要スペースは図23に示す従来装置の必要スペースと比較して大幅に小さくすることができる。このため、このバッファ装置32や搬送アーム機構30を収容する共通搬送室8自体もその分、高さを小さくして体積を小さくでき、クリーンルーム内の省スペース化に寄与することができるのみならず、材料コストも削減することが可能となる。

【0052】また、共通搬送室8の高さを低くして内部表面積及び体積を小さくできることから、真空引きに要する時間を大幅に削減することができ、スループットも向上させることができる。更には、上下の支持部材を連結するリンク機構42は、連結バー56により連結された外側リンク機構42Bと内側リンク機構42Aを並設することにより構成されているので、各支持部材40は精度良く水平状態が維持された状態で昇降できる。

【0053】また、共通搬送室8内に不活性ガスを供給する場合には、ガス供給系124を用いてその上部より不活性ガスを供給し、そして、真空引き時には、その底部に接続した真空排気系126から真空排気するようになっているので、共通搬送室8内にはダウンプローが発生し、内部の可動部から発生したパーティクル等はこのダウンプローにより室外へ排出されてしまつてLCD基板に付着することを抑制することができる。

【0054】また、共通搬送室8の高さを小さくできるということは、これを従来装置と同じ高さに設定した場合には、従来装置と比較して多くの枚数のLCD基板を収容できることを意味し、この場合には、特にクラスタツール装置において、処理室の数、処理時間の多様性に対して適切に対応することができる。

【0055】上記実施例にあつては、各リンク機構42とLCD基板3を支持する各支持部材40は略同一水平レベル上に位置させた構成となっているが、可動部となるリンク機構やローラ58から発生するパーティクルがLCD基板3に付着することをできるだけ阻止するために、図10に示すように各支持部材40を縦長に形成してその上下端に上端水平支持部128Aと下端水平部128Bをそれぞれ設け、この上端水平支持部128AにLCD基板3を支持させると共に下端水平部128Bにリンク機構42を設けるようにしてもよい。これによれば、パーティクルを発生し易いリンク機構42やローラ58等が、保持されているLCD基板よりも下方に位置するのでLCD基板にパーティクルが付着することを一層防止することが可能となる。

【0056】また、上記実施例にあつては、ピッチ拡大機構（付勢手段）60として、支持部材案内板62を用いたが、これに限定されず、例えば図11乃至図13に

るアクチュエータ部材130を設けるようにしてもよい。

【0057】このアクチュエータ部材130は回転ベース部材（図示せず）より起立された取り付け部材132に固定され、この固定位置は図3に示す支持部材案内板62の突出付勢部66と同じ水平レベルに位置させ、この部分に位置するリンク機構42のみを伸縮駆動軸130Aにより押圧して付勢するようになっている。図11に示す場合には、リンク機構42としては、いわゆる外側リンク機構42Bのみが設けられており、そして各支持部材40の水平状態を維持するために内側方向に配列させた2本の案内ロッド50、50を設けている。尚、この場合、先の実施例のように外側及び内側リンク機構42B、42Aを設け且つ案内ロッド50を1本のみ設けるようにしてもよい。

【0058】また、この実施例にあつては、上下の支持部材40同士の最小のピッチL3がこれより小さくなることを防止するために、各支持部材40にスペーサ134を介在させる。尚、外側リンク機構42Bに一定間隔以下にこれが閉じることを防止する制限機構を設けた場合には上記スペーサ134は不要にできる。この構成によれば、図12に示すように搬送アーム機構30を動作させない時にはアクチュエータ部材130も動作させないことにより全てのLCD基板3間を最小のピッチL3に維持でき、そして図13に示すように搬送アーム機構30を駆動させる時のみアクチュエータ部材130を駆動させて、これに対応する部分のLCD基板間を広いピッチL2に広げるようにすればよい。

【0059】また、図11に示す実施例にあつては、外側リンク機構42Bを作動させるピッチ拡大機構として個別の動力源で作動するアクチュエータ部材130を設けたが、これに代えて図14に示すようにピッチ拡大機構60として、偏心カム136と、これに接触して伸退運動するカムロッド138と、このロッド138をカム側に付勢するバネ部材140と、このバネ部材140の他端を支持するハウジング142とにより構成するようにしてもよい。この場合にはハウジング142を取り付け部材132に固定して、ピッチ拡大機構62を支持させる。そして、この偏心カム136と搬送アーム機構30とを動力伝達機構144により連結して、このアーム機構30を動力源としてピッチ拡大機構60を動作させる。

【0060】そのために、この動力伝達機構144は、上記取り付け部材132に対して、2つの軸受146を介して回転可能になされた回転軸148を有しており、この回転軸148に上記偏心カム136を固定している。また、この回転軸148の下端にはプーリ150が固定され、このプーリ150は、搬送アーム機構30の第1アーム98Aの回転軸152に固定したプーリ15

従って、搬送アーム機構30の回転軸152を回転させてこれを伸退させる時に、その動力は動力伝達機構144を介してピッチ拡大機構側へも伝達される。そして、偏心カム136によりカムロッド138が延出して外側リンク機構42Bが開き、このリンク機構42Bに連結された支持部材のピッチがピッチL2まで拡大されることになる。

【0061】これによれば、別個特別な動力源を不要にでき、製造コストを一層抑制することができる。また、上記動力伝達機構144は、上述のようなタイミングベルトやプーリ等を用いなくて、別の構成、例えばリンク機構により構成するようにしてもよい。尚、上記実施例にあっては上下方向に隣り合う各支持部材40間をリンク機構により連結して部材間のピッチ拡大可能としたが、これに替えて次に説明するような構成としてもよい。

【0062】図15は本発明のバッファ装置におけるピッチ拡大機構の他の実施例を示す斜視図、図16は図15に示すピッチ拡大機構の部分拡大斜視図、図17は図15に示すピッチ拡大機構の断面図、図18は図15に示すピッチ拡大機構の側面図、図19はピッチ拡大機構に用いる押し上げ手段を示す概略構成図、図20はピッチ拡大機構に用いる上方向移動規制部材を示す概略構成図、図21はピッチ拡大機構の動作原理を示す図である。尚、図3乃至図5に示す部分と同一部分については同一符号を付す。

【0063】本実施例においても支持部材40A~40Dは、上下方向に4段設けられており、この実施例においては保持されるLCD基板3を中心として90度方向に1対配置され、従って、一方はLCD基板の短辺の部分に、他方は長辺の部分に位置する。これら1対の支持部材は前述の実施例と同様に同期して動作される。一方の支持部材、すなわちLCD基板の短辺側に位置する各支持部材40A~40Dには略L字状の支持腕140A~140Dが水平方向に取り付けられ、この部分に支持突起102を設けて主にLCD基板の長辺側縁部を支持するようになっている。

【0064】また、他方の支持部材、すなわちLCD基板の長辺側に位置する各支持部材40A~40Dには両端を僅かに屈曲させた支持腕142A~142Dの中心

【0065】上記1対の支持部材40A~40Dは、それらの支持腕140A~140D、142A~142Dの形状を除き、同様に構成されているので、以後一方の支持部材の構成について主に述べる。まず、各支持部材40A~40Dの下面には、それぞれ下方向に延びる2

されており、各連結バー144A~144Dは、それぞれの下方向位置する各支持部材に形成した貫通孔146を介してこれらと干渉することなく上下動可能に挿通されている。そして、この連結バー144A~144Dの下端は、クランクボックス148内へそれぞれリニアブッシュ150を介して挿通されている。

【0066】ここで、最上段の支持部材40Aに連結される連結バー144Aの下端は、前記昇降可能なベース基板44（図3参照）側、具体的にはベース基板44に取り付けられるクランクボックス148に固定され、他の支持部材40B~40Dに連結される連結バー144B~144Dの下端は、それぞれ板状の上方向移動規制部材152B、152C、152Dが固定されている。各板状の上方向移動規制部材152B、152C、152Dは、それぞれ上方向に隣り合う支持部材に対応する上方向移動規制部材同士、例えば152Dと152C及び152Cと152Bはそれぞれ上段側支持部材に対応する規制部材が上段に位置するように相互に重ね合わされている。この時の概略図は図20に示されている。従って、上記3つの支持部材152B、152C、152Dの内、1つの支持部材が上昇する時には、それより上段に位置する支持部材は全て係合されて上昇し、降下時には離脱可能になされている。最小段の規制部材152Dが上昇する時には、その上段側に位置する他の2つの規制部材152C、152Bも上昇されることになり、また、中段の規制部材152Cが上昇する時にはその上段の規制部材152Bも上昇されることになる。

【0067】上記クランクボックス148内には最上段に位置する支持部材40Aを除く各支持部材40B~40Dを押し上げるための押し上げ手段としてのクランク機構154が設けられている。具体的には、このクランク機構154は、クランクボックス148の側壁に軸受150を介して回転自在に支持されたクランク回転軸156と、この回転軸156の偏心位置に揺動可能に取り付けたクランク腕158B、158C、158Dとにより構成されている。上記各クランク腕158B、158C、158Dの偏心位置は、それぞれクランク回転軸156の回転角に対して90度ずつ順次位置ズレされている。また、各クランク腕158B、158C、158Dの偏心量は、図4中の支持部材間における拡大されたピッチL2と通常時のピッチL3の差、例えば20mm程度となるように設定されている。各クランク腕158B、158C、158Dの先端には、上方向に延びる押し上げ棒160B、160C、160Dの下端が揺動可能に取り付けられている。

【0068】そして、各押し上げ棒160B、160C、160Dは、最上段の支持部材40Aを除く各支持部材40B、40C、40Dの下面に下方向に向けて取り付け、上端が閉塞されたそれぞれの案内筒162

る。また、各案内筒162B、162C、162Dは、前述した連結バーと同様にその下方に位置する支持部材に対してはそれぞれに形成した貫通孔を介して遊嵌状態になされている。この時の状態は図19に示されている。従って、押し上げ棒160B~160Dの上昇時には、対応する支持部材は上方へ押し上げられるが押し上げ棒が降下する場合には、支持部材の動きはこの押し上げ棒の動きには拘束されないようになっている。

【0069】また、各押し上げ棒160B~160Dはそれぞれ上端が開口されて内部が中空になされており、この摺動によって発生するパーティクル等を外部へ飛散させることなく押し上げ棒内へ落下させて収容するようになっている。そして、上記クランク回転軸156はカップリング164により駆動シャフト166へ接続されており、これを任意の角度に回転し得るようになっている。以上のように構成されたバッファ装置の動作について説明すると、各支持部材40A~40Dの動きは、前述した実施例と同様に搬送アーム機構30が挿入される水平レベルと対応する部分のみの支持部材間のピッチが拡大される。

【0070】この時の各支持部材40A~40Dの動きは図21に示され、図21(A)は最下段の支持部材40Dの動きを、図21(B)は下から2番目の支持部材40Cの動きを、図21(C)は下から3番目の支持部材40Bの動きをそれぞれ示し、図21(D)は4つの支持部材の動きを重ね合わせた全体動作の状態を示す。尚、最上段の支持部材40Aは、他の3つの支持部材40B~40Dに対しては相対移動しない点は前述の通りである。ここで図21中、左図より順次右図に向けて、最下段の支持部材40Dにアクセスする場合、下から2番目の支持部材40Cにアクセスする場合、下から3番目の支持部材40Bにアクセスする場合及び最上段の支持部材40Aにアクセスする場合をそれぞれ示す。

【0071】上記動作を具体的に説明すると、駆動シャフト166を介してクランク機構154のクランク回転軸156を所定の回転角度に回転させて停止させることにより、所定の支持部材間のピッチを拡大する。例えば下から2番目の支持部材40Cに対して搬送アーム機構をアクセスする場合には、この支持部材40Cに対応するクランク腕158Dをクランク回転軸158の最上端に位置させて、この押し上げ棒160Cを上死点位置まで上昇させる。この時、この押し上げ棒160Cは案内筒162C内を上昇してその上端はこの支持部材40Cに当接してこれを最上端まで押し上げることになる。

【0072】この支持部材40Cの押し上げに伴って、これと連結バー144Cにより連結されている板状の上方向移動規制部材152Cも上昇し、従って、この上段に位置する上方向移動規制部材152Bも一緒に上昇するのでこれに連結バー144Bを介して連結されている

かしながら、この上方向移動規制部材152Cの下段に位置する上方向移動規制部材152Dは上昇しないので最下段の支持部材44Dは最下部に静止したままの状態となる。この時の状態は図21(D)中の左より2つ目の状態となる。従って、最下段の支持部材40Dとその上の支持部材40Cとの間のみのピッチが大きくなり、ここに搬送アーム機構をアクセスさせることができる。

【0073】このように、クランク回転軸156の停止位置を選択することにより図21(D)に示すように任意の支持部材間のピッチを広げることができ、図3において示した装置と同様な作用効果を発揮することができる。尚、図21(D)においては、右側の図に行くに従ってピッチが広がっている部分が次第に上方に行くように記載されているが、実際にはこれと同時にベース基板が下がるのでピッチ拡大部は同一水平レベルとなる。

【0074】上記実施例においては、クランク腕の取り付け位置は、クランク回転軸156の回転角度に対して90度づつずらすようにしたが、同一回転角度に設定しない限り、どのような角度でずらして設けるようにしてもよい。また、押し上げ手段としてクランク機構を設けたが、これに限定されず、例えば個々の押し上げ棒に対応させて例えばエアシリンダ等のアクチュエータを設けるようにしてもよい。

【0075】尚、以上の実施例にあつては、バッファ装置を搬送アーム機構と共に、共通搬送室内に設けた場合について説明したが、このバッファ装置のみをロードロック室10内に設けるようにしてもよい。これによれば、ロードロック室10内に保持できるLCD基板の枚数をロードロック室10の高さをそれ程大きくすることなく増加させることができるのみならず、従来構造で同じ枚数のLCD基板を収容できるように構成した場合と比較してその高さ、体積を小さくできる。従って、大気圧復帰と真空引きを繰り返して行うこの室内の真空引きに要する時間を大幅に小さくできるので、一層スループットを向上させることが可能となる。

【0076】また、上記各実施例においては、バッファ装置や搬送アーム機構30を主に真空雰囲気中に設置して使用する場合について説明したが、これに限定されず、これら装置類を真空室外に設けて常時大気雰囲気中にて使用するようにしてもよい。また更に、上記実施例ではいわゆるクラスタツール型の処理装置に本発明装置を適用した場合について説明したが、これに限定されず、例えば処理室と、真空引き可能になされた搬送室と、カセットを載置するカセット載置台を順次配列してなる通常の単独の処理装置にも適用することができる。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば次のように優れた作用効果を発揮することができる。搬送アーム機構が伸退する部分のみの支持部材のピッチを拡

21

で、バッファ装置全体の高さを従来装置と比較して小さくできる。従って、このバッファ装置を真空引き可能な搬送室、共通搬送室、ロードロック室に設けた場合には、室全体の体積及びその内側表面積を小さくできるので、真空引きに要する時間を大幅に削減することができる。その分、スループットを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のバッファ装置を用いたクラスタツール型の処理装置を示す平面断面図である。

【図2】図1に示す処理装置の斜視図である。

【図3】図1に示す処理装置に適用される本発明のバッファ装置を示す斜視図である。

【図4】図3に示す装置の部分側面図である。

【図5】バッファ装置と搬送アーム機構の配置関係を示す斜視図である。

【図6】バッファ装置の駆動部を示す断面図である。

【図7】バッファ装置の駆動部を示す斜視図である。

【図8】バッファ装置に保持させた被処理体と搬送アーム機構との関係を示す斜視図である。

【図9】搬送アーム機構に対して被処理体のピッチが変化する状態を示す側面図である。

【図10】本発明のバッファ装置の支持部材の変形例を示す部分側面図である。

【図11】本発明のバッファ装置におけるピッチ拡大機構の変形例を示す部分側面図である。

【図12】図11に示すピッチ拡大機構の動作を説明するための動作説明図である。

【図13】図11に示すピッチ拡大機構の動作を説明するための動作説明図である。

【図14】本発明のバッファ装置におけるピッチ拡大機構の他の変形例を示す側面図である。

【図15】本発明のバッファ装置におけるピッチ拡大機構の他の実施例を示す斜視図である。

【図16】図15に示すピッチ拡大機構の部分拡大斜視図である。

【図17】図15に示すピッチ拡大機構の断面図である。

【図18】図15に示すピッチ拡大機構の側面図である。

【図19】ピッチ拡大機構に用いる押し上げ手段を示す概略構成図である。

【図20】ピッチ拡大機構に用いる上方向移動規制部材を示す概略構成図である。

22

【図21】ピッチ拡大機構の動作原理を示す図である。

【図22】従来のバッファ装置と搬送アーム機構との関係を示す斜視図である。

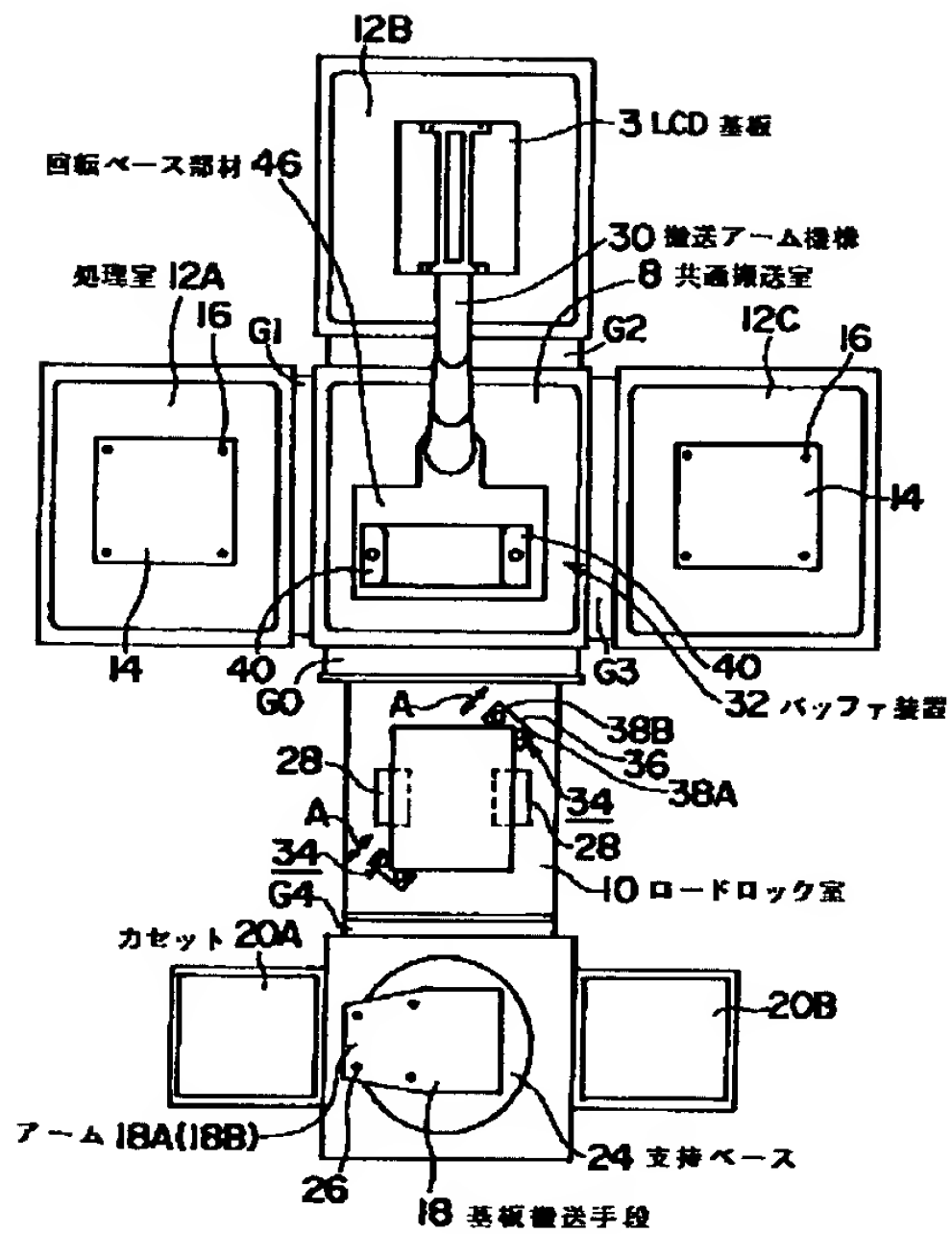
【図23】従来のバッファ装置の動作状態を説明するための説明図である。

【図24】被処理体の撓み状態を説明するための説明図である。

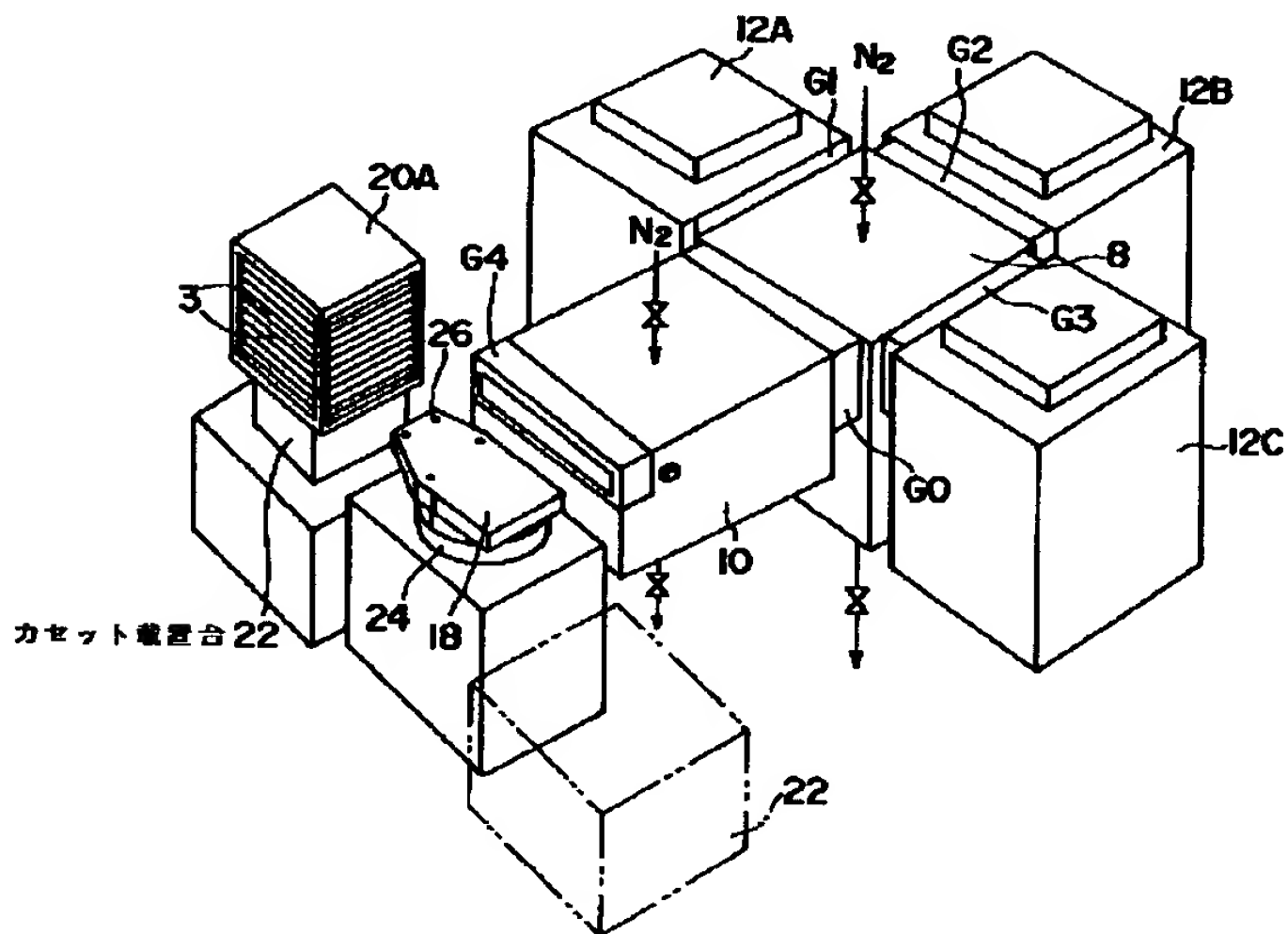
【符号の説明】

3 LCD基板（被処理体）
6 処理装置
8 共通搬送室
10 ロードロック室
12A～12C 処理室
20A、20B カセット
22 カセット載置台
30 搬送アーム機構
32 バッファ装置
40、40A～40D 支持部材
42 リンク機構
44 ベース基板
46 回転ベース部材（回転部材）
50 案内ロッド
52A 上側アーム
52B 下側アーム
54 揺動ロッド
56 連結バー
58 ローラ
60 ピッチ拡大機構（付勢手段）
62 支持部材案内板
64 滑動面
66 突出付勢部
130 アクチュエータ部材（付勢手段）
140A～140D 支持腕
142A～142D 支持腕
144 動力伝達機構
144A～144D 連結バー
152A～152D 上方向移動規制部材
154 クランク機構（押し上げ手段）
156 クランク回転軸
158B～158D クランク腕
160B～160D 押し上げ棒
162B～162D 案内筒

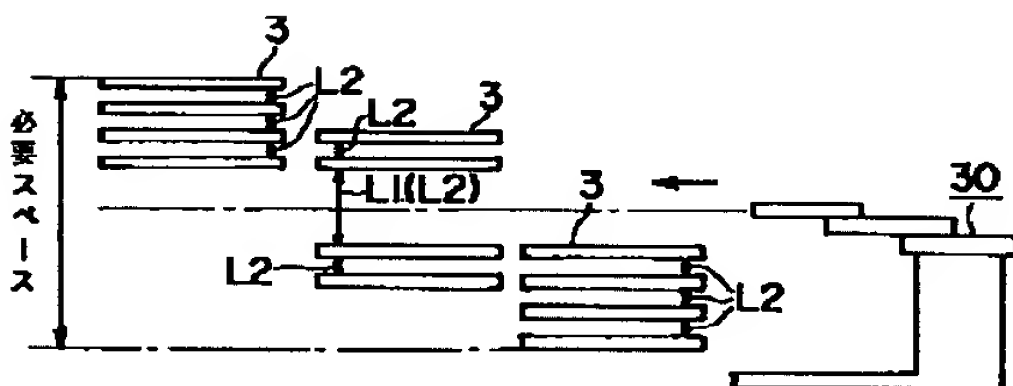
【図1】



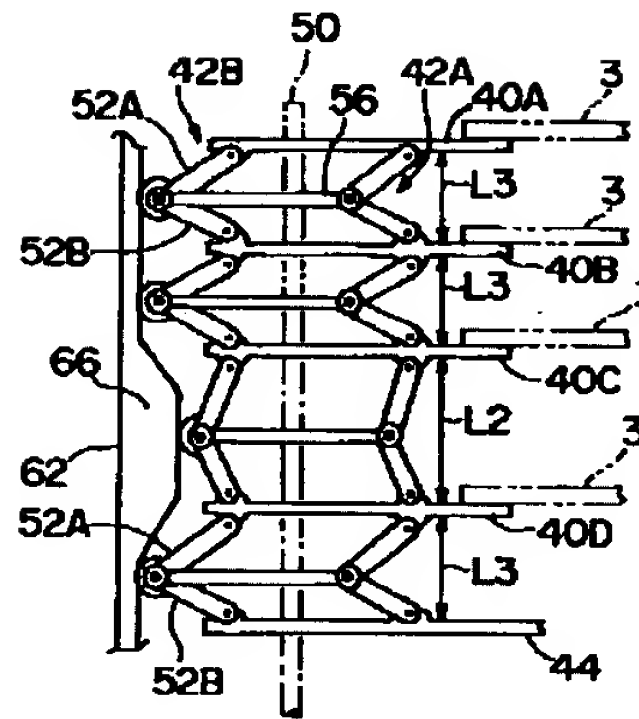
【図2】



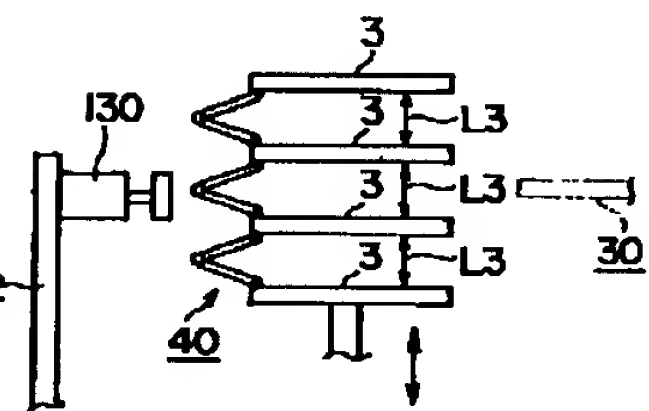
【図9】



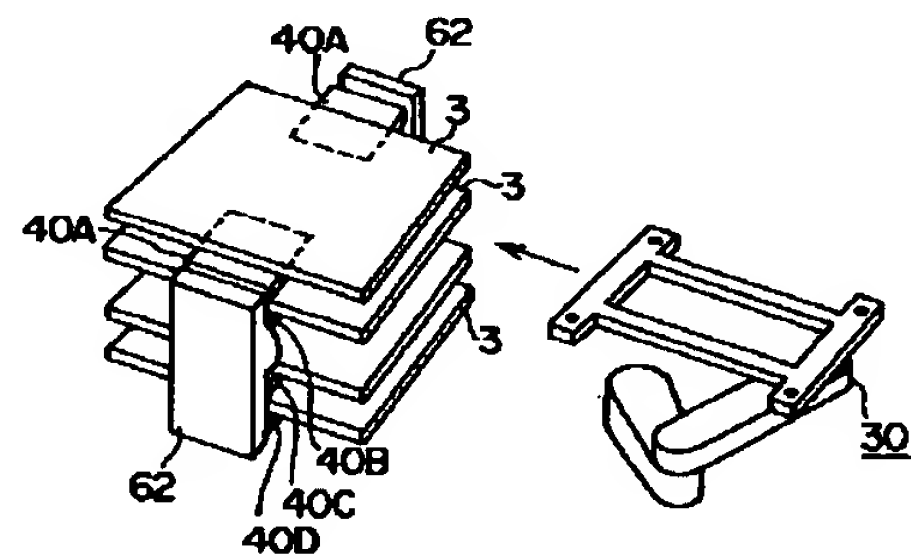
【図4】



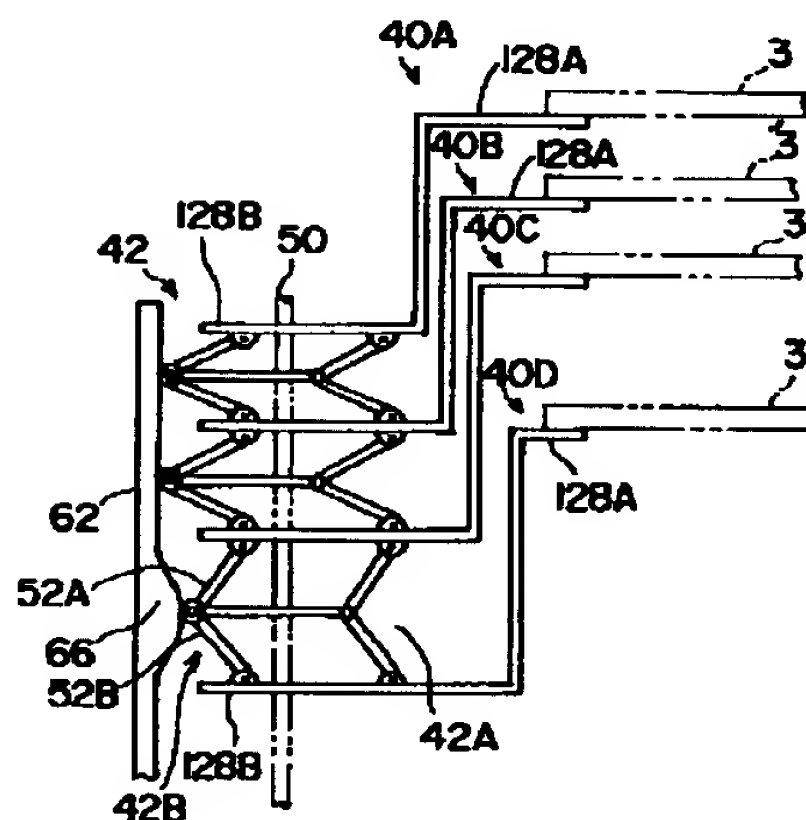
【図12】



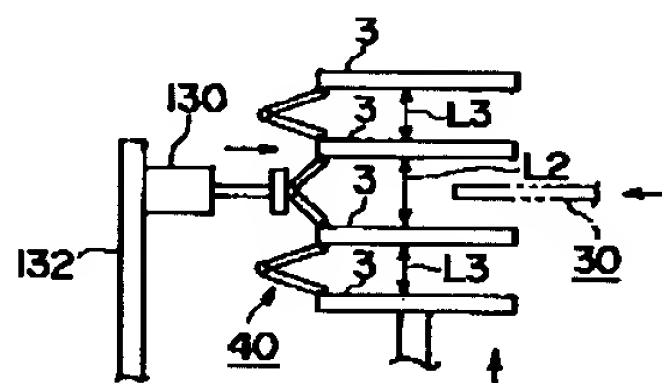
【図8】



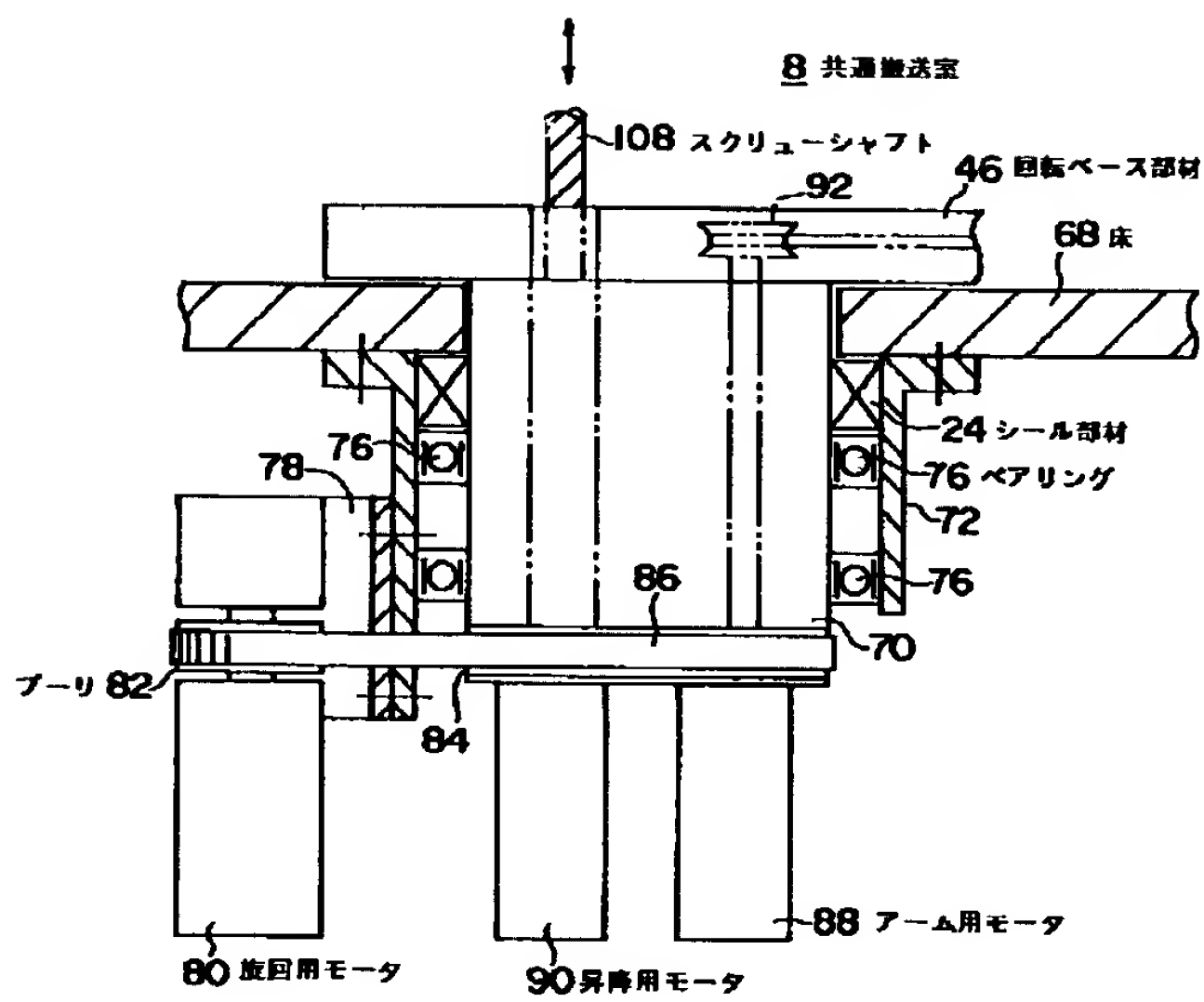
【図10】



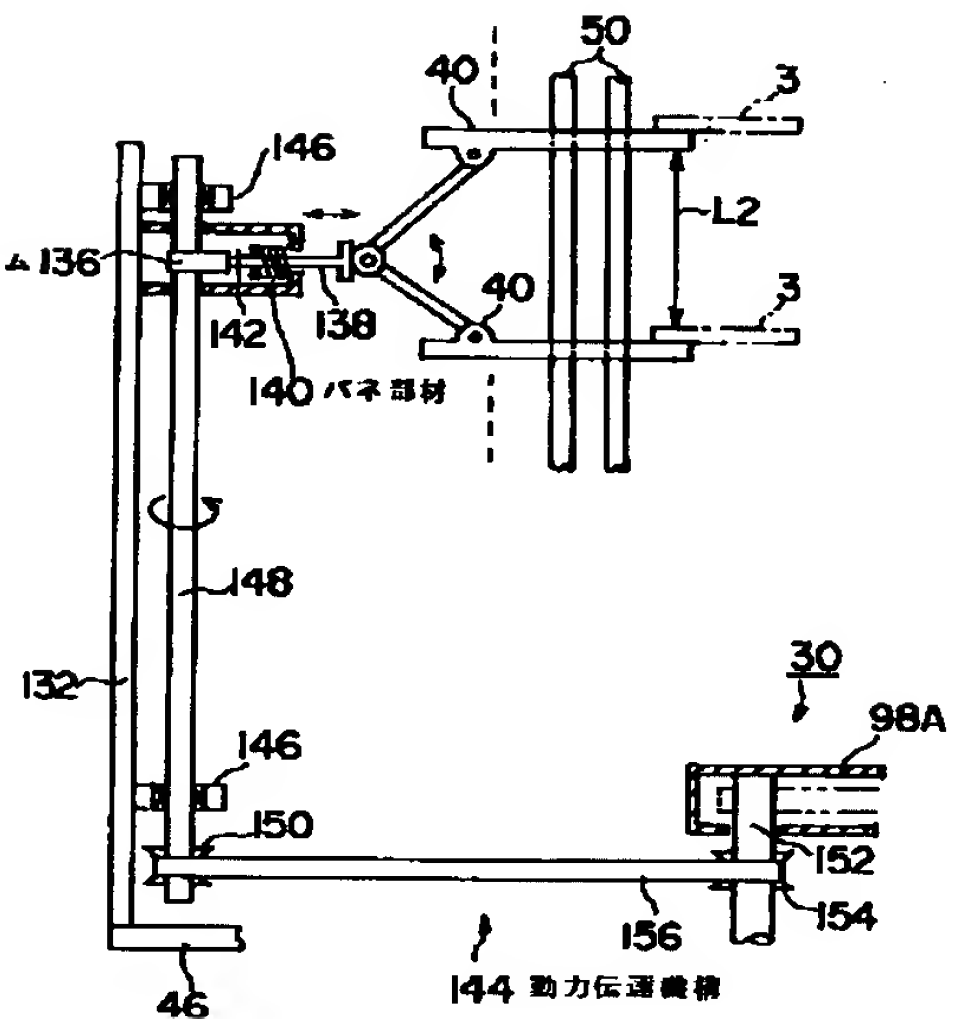
【図13】



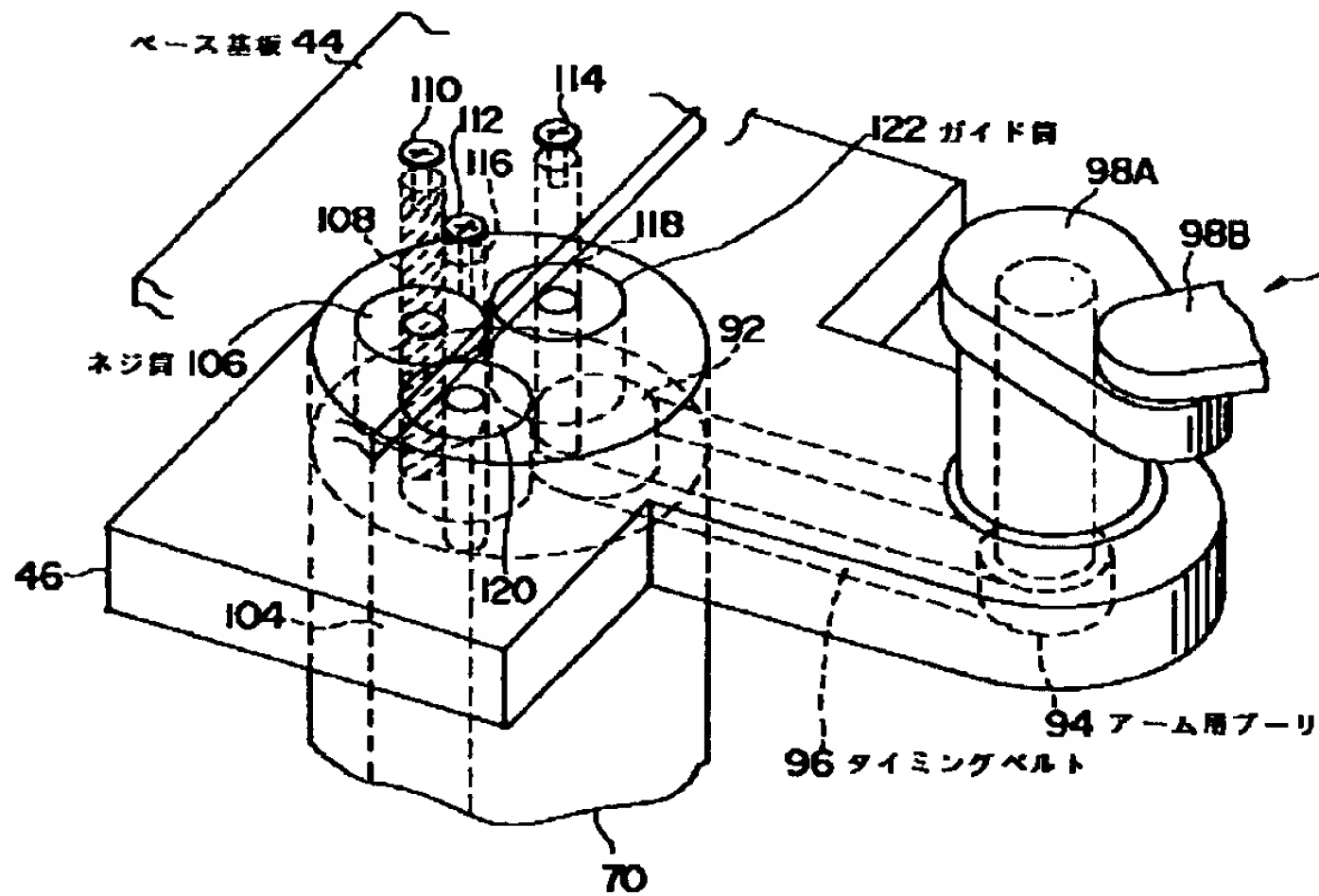
【図6】



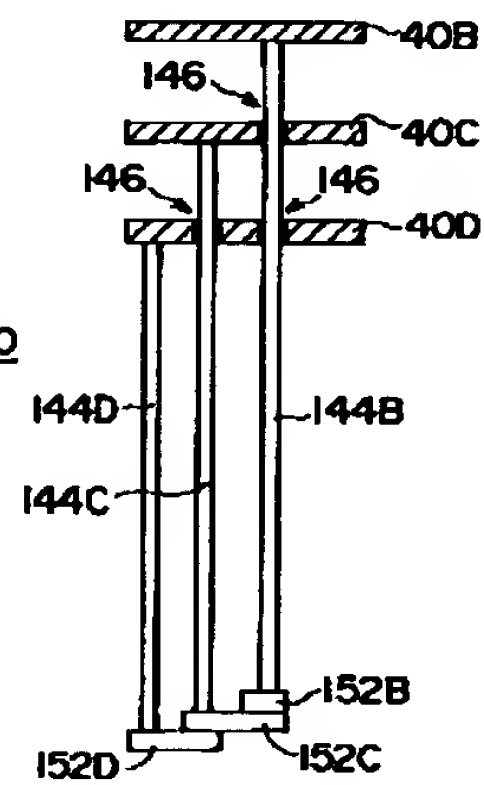
【図14】



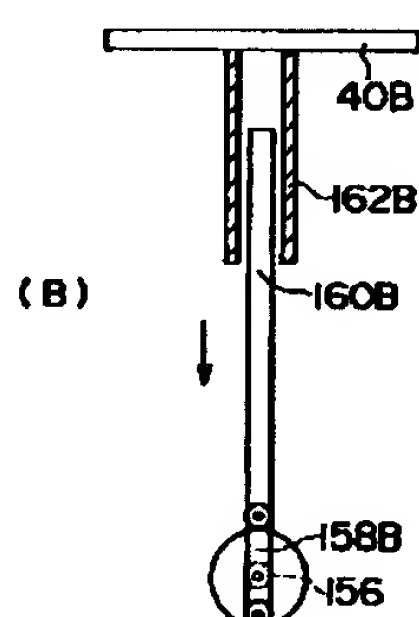
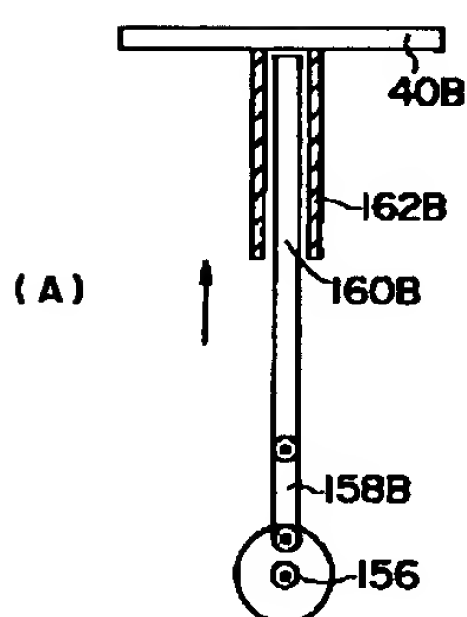
【図7】



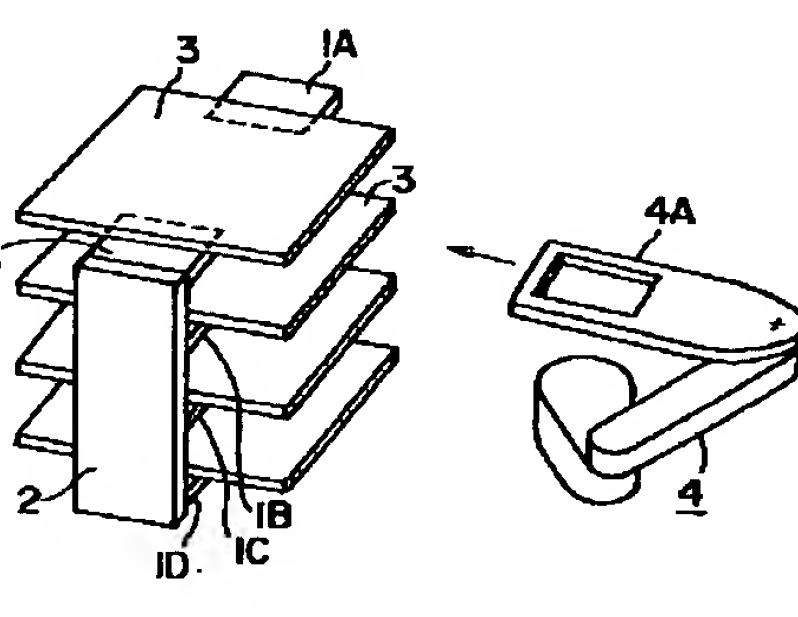
【図20】



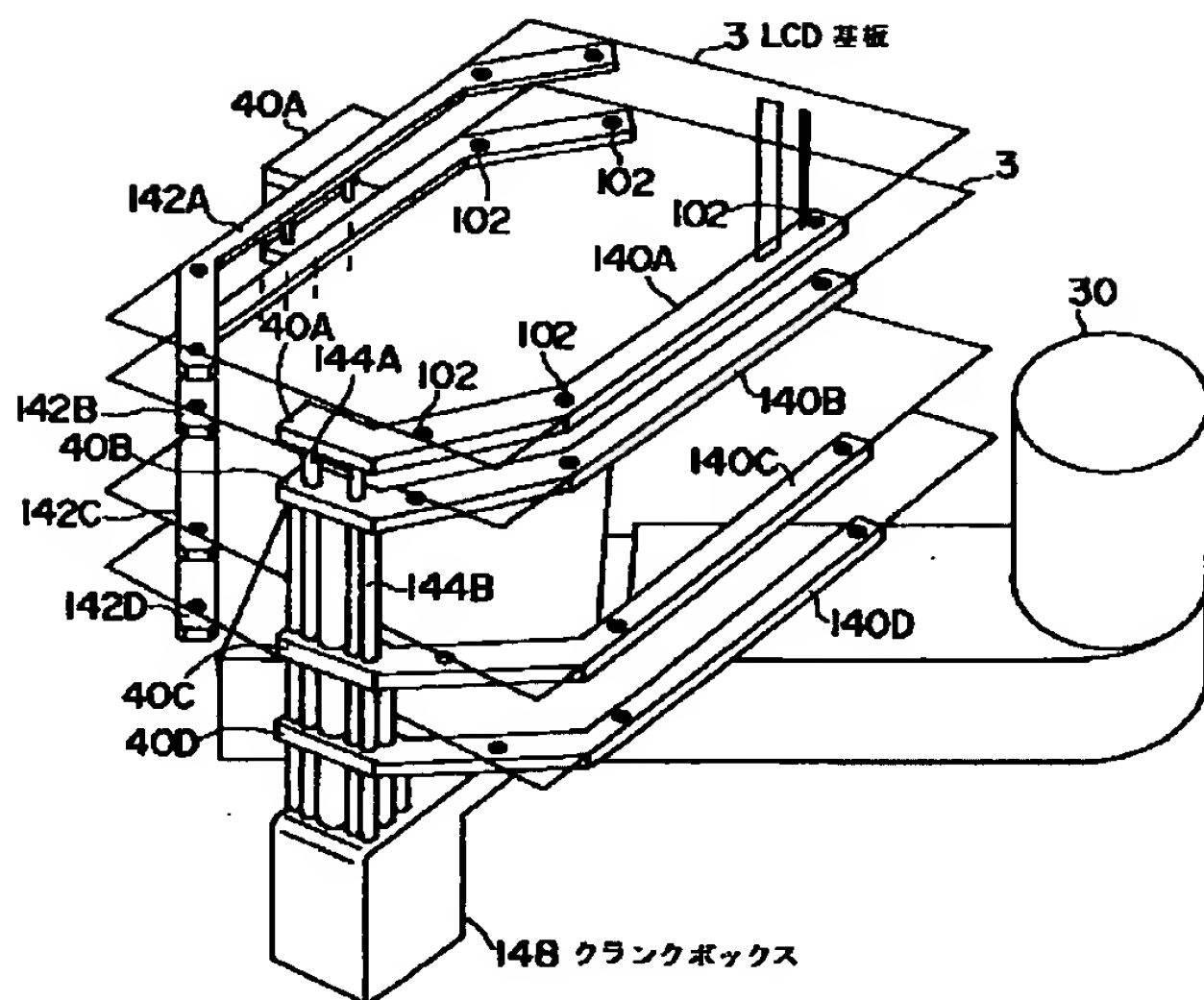
【図19】



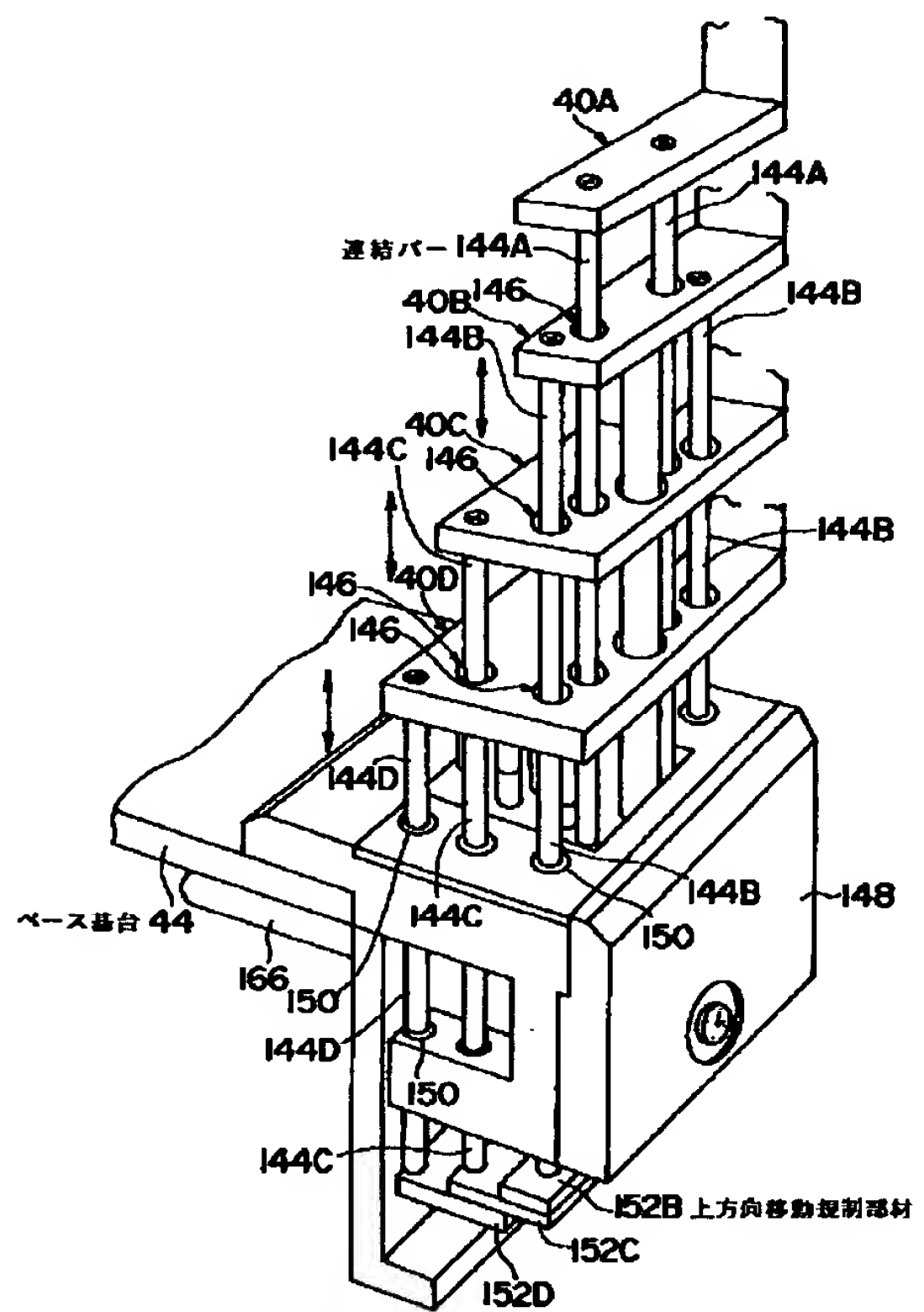
【図22】



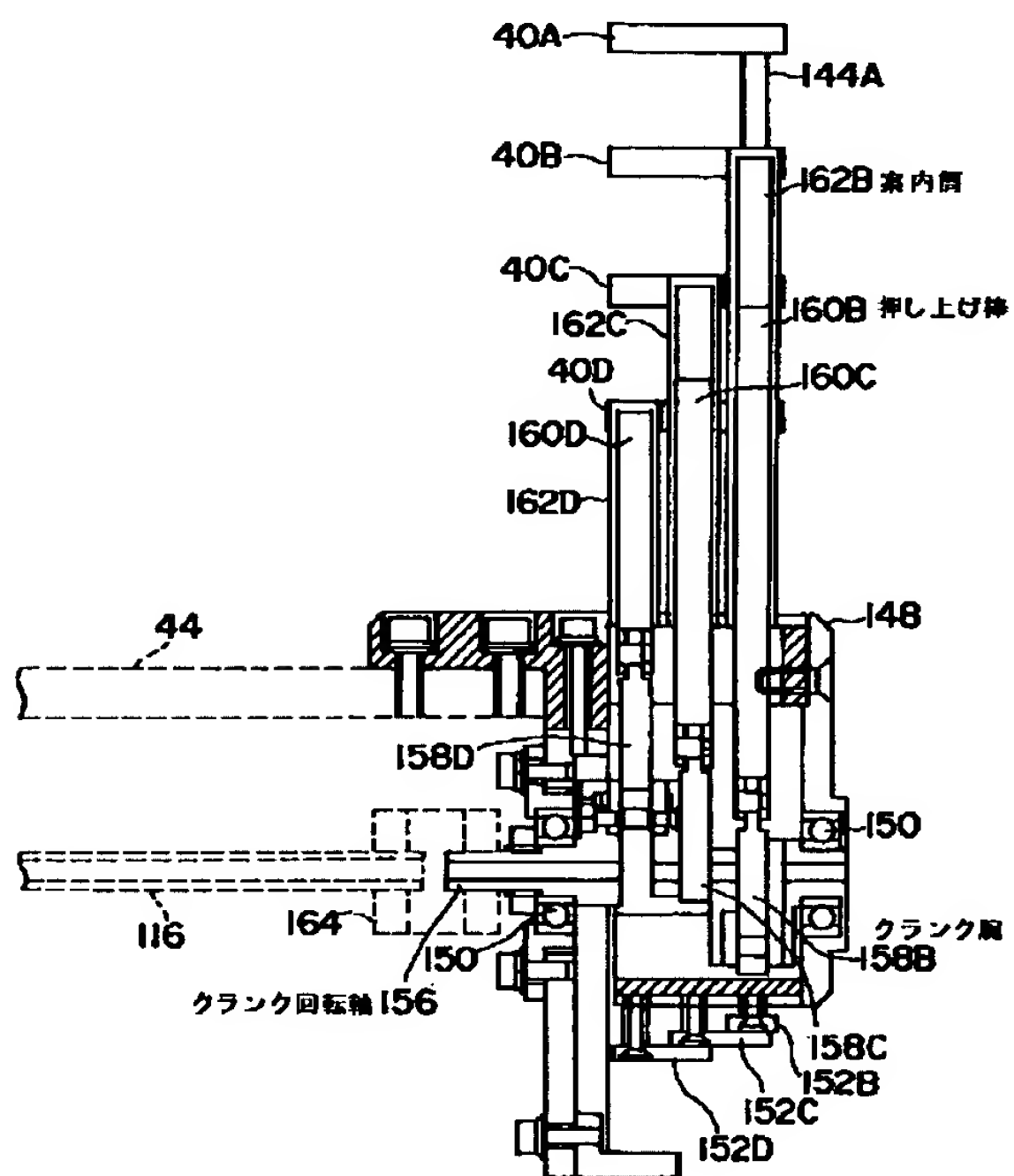
【図15】



【図16】



【図17】



【図21】

